

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-99473

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)3月31日

A 23 L 3/26  
2/00  
3/3589  
A 61 L 2/02  
C 02 F 1/48  
C 12 G 3/02  
C 12 H 1/16  
C 12 N 13/00

N 6977-4B  
6977-4B  
6977-4B  
Z 7108-4C  
A 6816-4D  
S 8114-4B  
8114-4B  
2121-4B

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑭発明の名称 磁気殺菌装置

⑰特 願 平2-214425

⑱出 願 平2(1990)8月15日

⑲発 明 者 千 葉 茂 千葉県市原市鶴舞1256  
⑲発 明 者 鈴 木 治 男 千葉県八千代市大和田新田764-36  
⑲発 明 者 渡 辺 敬 一 千葉県千葉市高津戸町308-8  
⑲発 明 者 鈴 木 国 夫 千葉県市原市八幡1327  
⑳出 願 人 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号  
㉑代 理 人 弁理士 小川 信一 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁気殺菌装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 殺菌部、固・液分離部、及び磁性体混入部とから成り、殺菌部は、磁性体粒子を分散した被殺菌液を送る非磁性体から成る被殺菌液通路と、該被殺菌液通路に近接して配置した磁場発生手段とから成り、該磁場発生手段は、磁石を取付けた磁石支持体と、前記非殺菌液通路に対して相対的に移動する繰返し動作をさせる駆動手段とから成り、該駆動手段により前記磁性体粒子を被殺菌液内で凝集・分散を反復させ、固・液分離部は、殺菌処理を終えた被殺菌液から磁性体を分離し、殺菌処理終了液と磁性体とを別個に回収し、磁性体混入部は、新たに供給する被殺菌液体に回収した磁性体粒子を混入し再使用する手段を備えた磁気殺菌装置。
- (2) 磁石支持体の繰返し動作が回転運動である請求項1記載の磁気殺菌装置。

(3) 磁石支持体が、円筒面に複数の磁石を取付け、円筒軸を軸に回転させるようにした請求項2記載の磁気殺菌装置。

(4) 磁石支持体が、板に複数の磁石を取付け、板と直交する軸を中心に回転させるようにした請求項2記載の磁気殺菌装置。

(5) 磁石支持体の繰返し動作面に近接して、非磁性体通路を蛇行させて配置した請求項1、2、3、又は4記載の磁気殺菌装置。

(6) 磁性体回収部が、回収室を非磁性体で形成し、該回収室の外部に配置した磁石を、濃縮磁性体懸濁液を輸送するポンプに吸引させる磁性体出口に向かって移動させて回収する磁力搬送手段を設け、回収室上部から殺菌処理終了液を回収する請求項1記載の磁気殺菌装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、飲料、プールその他の各種用水など、各種の液体を殺菌する磁気殺菌装置に関するものである。

〔従来の技術〕

例えば、水道水、ミネラルウォーター、清涼飲料、醸造酒などの各種飲料の外、プール用水などの生活関連用水、工業施設で使用する各種用水、水産関連用水など、各種の液体を殺菌する手段として、熱殺菌、塩素など化学物質による殺菌の外、紫外線殺菌、放射線殺菌など、従来から行われている手段の外に、磁気によって殺菌する手段があることは、例えば、特開平1-257473号公報、特開平2-39887号公報などによって既に知られている。

前記公報の説明によれば、飲料を磁気殺菌するには、飲料を単に強磁場に置くだけで効果が得られるが、好ましくは飲料を流動させたり、磁場を変化させたり、また、飲料容器にアモルフラスフィルム磁性体を張り付けたり、飲料内に前記磁性体を挿入すると殺菌効果を向上させることが開示されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、前記公報に開示された飲料の殺菌

手段は、試験室的手段が開示されているのみで、大量の飲料を効率的に殺菌する工業的手段について開示されていない。

本発明は、以上の問題に着目して成されたものであり、飲料のみならず、殺菌を必要とする液体を工業的に大量に殺菌することのできる磁気殺菌装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

以上の目的を達成するための本発明の磁気殺菌装置の構成は、殺菌部、固・液分離部、及び磁性体混入部とから成り、殺菌部は、磁性体粒子を分散した被殺菌液を送る非磁性体から成る被殺菌液通路と、該被殺菌液通路に近接して配置した磁場発生手段とから成り、該磁場発生手段は、磁石を取付けた磁石支持体と、前記非殺菌液通路に対して相対的に移動する繰り返し動作をさせる駆動手段とから成り、該駆動手段により前記磁性体粒子を被殺菌液内で凝集・分散を反復させ、固・液分離部は、殺菌処理を終えた被殺菌液から磁性体を分離し、殺菌処理終了

液と磁性体とを別個に回収し、磁性体混入部は、新たに供給する被殺菌液体に回収した磁性体粒子を混入し再使用する手段を備えたものである。

前記磁石は、永久磁石、電磁石のいずれも使用することができる。

前記磁性体粒子は、磁場で磁化し易く、磁石に引き付けられるソフトな強磁性体であれば、特に限定されない。例えばフェライト（磁性材料）、フェライト系及びマルテンサイト系ステンレス、鉄などである。前記磁性体粒子の大きさは、特に限定はないが、一般的には、 $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 、好ましくは $40\mu\text{m}$ ～ $120\mu\text{m}$ 程度のものが適当であるが、これに限定されず、殺菌用液体によって容易に搬送され、且つ、磁場の変化に伴い被殺菌液内で容易に凝集・分散を起こす形状・大きさのものであればよい。また、フェライト粉末は、樹脂でコーティングされたものが容易に入手でき、また、ステンレス系の強磁性体を使用するなど、被殺菌用水中での発錆は容易に回避することができる。

前記磁石の繰り返し動作には、特に限定はなく、往復運動、回転運動などの外、任意の繰り返しパターンを適用することができるが、回転運動させることが最も制御が容易である。磁石に回転運動させるための前記磁石支持体の形状は、円筒体、円板などである。磁石は、磁石支持体表面に複数の磁石を適当な間隔を開けて配置すればよい。

前記非磁性体通路は、例えば、磁性を帯びないステンレス、セラミックス、合成樹脂材料などを使用できるが、一般的には、ステンレスを使用する。また、磁性体による非磁性体通路に起こる危険のあるエロージョンは、乱流部分を少なくするように配管などを設計することにより回避することができる。そして、該非磁性体通路を蛇行させて配置する手段は、磁石支持体の繰り返し動作面に近接させて配置することが好ましい。

磁性体懸濁液体から磁性体を回収する手段としては、固・液の比重差を利用し、重力、遠心

力などにより被殺菌液と磁性体とを分離する手段、ろ過による手段、磁力を作用させて分離する手段、これらを併用する手段など適宜の手段を使用することができる。

本発明を適用する分野としては、食品工業、生活関連設備、工業設備、水産関連設備などに適用することができる。例えば、食品工業としては各種飲料の外、食品容器・原料の洗浄水の殺菌などがあり、生活関連としては、プール用水、風呂・シャワー用水、クーリングタワー用水、マンション、ビルなどの貯水槽の水、防火用貯水、鉄道、船舶に貯水する生活用水などがあり、工業設備としては、一般工業用水、中水道水、ボイラー、空調用水などがあり、また、水産関連としては、養殖、飼育用水、鮮魚の物流水などがある。

被殺菌液体に磁性体を懸濁させて、複数の磁石に繰り返し動作をさせた磁場内に配置する手段は、磁石の運動による磁場の変化と、該磁場の変化により、液体内で凝集・分散を繰り返す

磁性体による磁場の変化とにより、磁気殺菌力を著しく向上させるように作用する。

#### 〔実施例〕

以下添付の図を対照して一実施例により本発明の磁気殺菌装置を具体的に説明する。

本発明の磁気殺菌装置の基本構成を第1図によって説明する。第1図において、被殺菌液Lは、ポンプ1によって磁性体混入部2に送り、該磁性体混入部2内で、ポンプ4によって送られた磁性体粒子懸濁液と混合したのち、液通路5を通じて殺菌部6に送られる。殺菌終了液L'は、液通路8から固・液分離部10に送り、殺菌終了液L'と磁性体粒子とを分離し液通路12から外部に取り出し、また、分離・回収した磁性体粉懸濁液を、ポンプ4によって磁性体回収通路13内に吸引し、磁性体混入部2に供給して循環使用する。

次に、第2図～第3図によって、殺菌部6の一例を示す。図の殺菌部6は、非磁性体から成り、被殺菌液通路14に近接して、外側をS極、

内側をN極とした複数の磁石15を円筒状の磁石支持体(以下単に支持体という)16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>を配置し、一点鎖線で示した回転軸18を軸に回転可能に設けたものを使用した。

第2図～第3図に示す支持体16<sub>1</sub>に取付けた磁石15は、総て外側にS極を配置し、また、支持体16<sub>2</sub>に取付けた磁石15は、総て外側にN極を配置し、回転体16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>を同期的に反対方向に回転させるようにし、磁石15が液通路3を挟む配置となると、磁力により磁性体粉20が、第3図に示すように凝集する。次いで、円筒16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>が回転して磁石15が液通路3から遠のくと、磁性体粉20は、被殺菌液Lに同伴されて第3図の矢印の方向に移動する。以上の動作を回転体16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>の回転に伴い、繰り返しながら被殺菌液Lは殺菌部6内を通過する。以上のように、磁性体粉20を被殺菌液L内で凝集・分散を繰り返すことにより殺菌するものである。

次に、第4図～第6図に示す実施例は、磁力により磁性体20を殺菌終了液L'から分離する

固・液分離部10を使用し、第5図～第6図に示す殺菌部6によって実施したものである。即ち、第5図～第6図に示す殺菌部6は、第2図～第4図に示す殺菌部を能率的にしたものであり、円筒16<sub>2</sub>を、円筒16<sub>1</sub>の外側に同軸的に配置し、軸22に一体的に取付けている。そして、液通路3は、円筒16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>の間に形成される円筒状空間内を、軸方向に蛇行させて配置したものである。

殺菌部6は、第5図に示すように、磁石15が、常に液通路3に面して配置されており、円筒16<sub>1</sub>、16<sub>2</sub>を回転させると、全磁石15が、液通路3の全長に渡り被殺菌液L内に分散した磁性体(図示せず)を常に凝集・分散させることができ能率的に殺菌することができる。

固・液分離部10は、第4図に示すように、磁力分離部24、沈降槽26、フィルター28から成っており、磁力分離部24は、磁石15を円筒表面に取付けた磁気ドラム30と、該ドラムに接近して非磁性体壁32を設け、磁気ドラム30に接近して

殺菌終了液 $L'$ が流れるようにパッフル34を設けたものである。磁気ドラム30を矢印の方向に回転させると、磁石15に吸引された磁性体粉20は、非磁性体壁32上に凝集しながら磁気ドラム30の回転によって磁性体出口36の方に輸送され、殺菌終了液 $L'$ から分離回収される。

一方、磁気分離部24で、磁性体粉20を分離した殺菌終了液 $L'$ は、沈降槽26で流速を落として重力により磁性体20を更に分離し、更にフィルター28によって、微細な磁性体粉20その他の固形物を分離した後液通路12から回収する。

磁気ドラム30によって磁性体出口36に集まった磁性体粉20は、ポンプ4によって磁性体回収通路13内に吸引され、磁性体混入部2に送られる。本実施例の磁性体混入部2は、液通路5と磁性体回収通路13との合流点38で、新たに供給された非殺菌液 $L$ に再分散される。なお、第4図において、50はバルブであり、42は磁性体投入口である。

次に、第4図～第6図に示す本実施例の装置

を用いて行った殺菌試験結果を以下に説明する。なお、殺菌部6の仕様は以下のとおりである。

被殺菌液通路14：内径40mmの管をU字管としたものを、8個直列に接続し総有効長（磁場の掛かる部分の全長）を18.4mとしたものを使用した。

磁場発生手段（磁石15及び支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>）：それぞれの支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>に取付けた磁石15は、それぞれ、周方向に8列、軸方向に6か所の計48か所に取付け、各磁石15は40mm×40mm、厚さ10mmの大きさで互いに160mmの間隔で配置し、支持体16<sub>1</sub>側磁石15と、支持体16<sub>2</sub>側磁石15との間隔を50mmとし、被殺菌液通路14の中心部での磁場が2000ガウスとなる磁石を使用した。

磁性体粉：粒計80μmのフェライトを使用し、非殺菌液 $L$ に対して400g/lの割合で使用した。

被殺菌液：栄養液YPD、栄養液普通寒天エキス、及び生理食塩水

使用した菌：清酒用酵母7号、キャンデラ菌、

#### バチルス菌の3種

次に、第7図～第9図は菌を含んだ液体を循環させて殺菌部6に通して試験したときの液体が受ける磁場変化回数と生菌率との関係を示したものである。各図によって明らかのように、いずれの菌についても、磁場変化回数が増加すると生菌率が低下し、本実施例の殺菌装置が有効に働いていることが確認できた。

以下、第10図～第23図によって、殺菌部6の各種変形例を説明する。

第10図～第11図によって第2図～第3図の変形例を説明する。即ち、第2図～第3図に示した殺菌部6は、被殺菌液通路14を支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>の長手方向に平行して設けたが、第10図～第11図は、第11図に示すように、複数本に分流した被殺菌液通路14を、支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>の長手方向に交叉させて設けたものである。第12図は、第11図変形例であり、被殺菌液通路14を分流せずに蛇行させて設けたものである。また、第13図～第14図は、前記第10図～第11図の別の変形

例であり、被殺菌液通路14を押し潰して扁平幅広に変形させた被殺菌液通路14'としたものである。なお、第11図、第12図及び第14図は、支持体16<sub>1</sub>を省略して記載している。以上説明した第10図～第14図の各変形例は、いずれも、第2図～第3図の殺菌部6と同様に動作する。

第15図～第19図によって磁石15を平面状に配置し、円板状の磁石支持体16を使用した殺菌部6について説明する。

第15図～第16図に示す殺菌部6は、2枚の円板状の磁石支持体（以下単に支持体という）16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>を離間して回転軸18に固定し、支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>の対向する側に、N極とS極とが対峙するように磁石15を対向させて配置し、前記離間させた間にU状に屈曲した被殺菌液通路14を設けたものである。第17図は、第15図～第16図に示した殺菌部6の被殺菌液通路14を直列に複数個接続した変形例である。なお、第17図では、一对の支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>に取付ける磁石15の数を、第15図～第16図の場合の半分にした。また、第

18図は、一つの回転軸18に4枚の円板状の支持体16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>を互いに離間させて固定し、各支持体16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>の間にU状に屈曲した被殺菌液通路14を配置し、互いを直列に連結したものである。

第19図～第20図は、円板状の2枚の支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>を、前記と同様に離間して回転軸18に固定し、U状の被殺菌液通路14を第19図に示すように放射状に配置し、互いに直列して接続したものである。なお、第19図は支持体16<sub>4</sub>を省略して記載している。

第21図～第23図によって、磁石支持体16の繰り返し動作を往復動によって行う場合の殺菌部6について説明する。第21図において、平板状の支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>の対向する表面に、一方の表面をS極を、他方の表面をN極とした複数の磁石15を取付け、その間に蛇行させた被殺菌液通路14を配置したものであり、支持体16<sub>1</sub>, 16<sub>2</sub>を近づける動作(第22図)と、遠ざける動作(第23図)との繰り返し動作を行わせて、磁性体20を凝集(第22図)、分散(第23図)を繰り返さ

せて殺菌するものである。

以上、第10図～第23図に示した各殺菌部6の変形例も、第2図～第3図に示した殺菌部と同様に、NとSとが対峙した一对の磁石15が被殺菌液通路14に繰り返し動作による磁場変化を与えて、同様の殺菌作用を与えることができる。したがって、殺菌条件に適合する各種の殺菌部6を提供することができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の磁気殺菌装置を構成したので、次の効果を得ることができる。

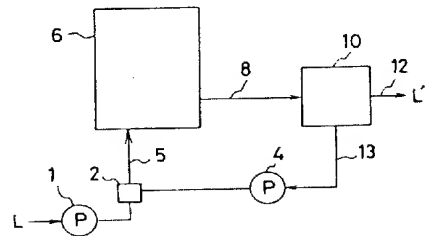
即ち、比較的簡単な構成で、強力な磁場変化を被殺菌液に与えることができる。また、永久磁石を使用することができ、しかも、磁性体は液との比重差が大きく分離が容易であり、磁場変動も工業的に容易に実現できるので、簡単な構成で連続装置を提供でき、工業的に大量処理を可能にした磁気殺菌装置を、コスト的にも有利に提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の磁気殺菌装置の概要説明図、第2図は実施例による殺菌部の横断面図、第3図は第2図の縦断面図、第4図は、具体的態様で示した実施例による本発明の磁気殺菌装置の概要図、第5図は第4図に示す実施例の殺菌部の横断面図、第6図は第5図の縦断面図、第7図～第9図は第4図に示す実施例を使用した殺菌試験の結果を示すグラフ図、第10図～第23図はそれぞれ別の態様による殺菌部を示す断面図である。

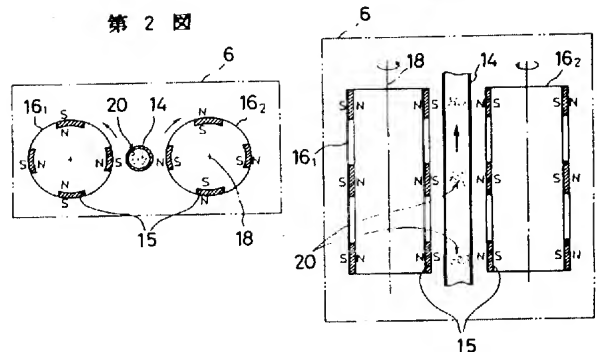
2…磁性体混入部、5, 8, 12…液通路、6…殺菌部、10…固・液分離部、13…磁性体循環通路、14…被殺菌液通路、15…磁石、20…磁性体粉、24…磁力吸引部、30…磁気ドラム、42…磁性体投入口。

第1図



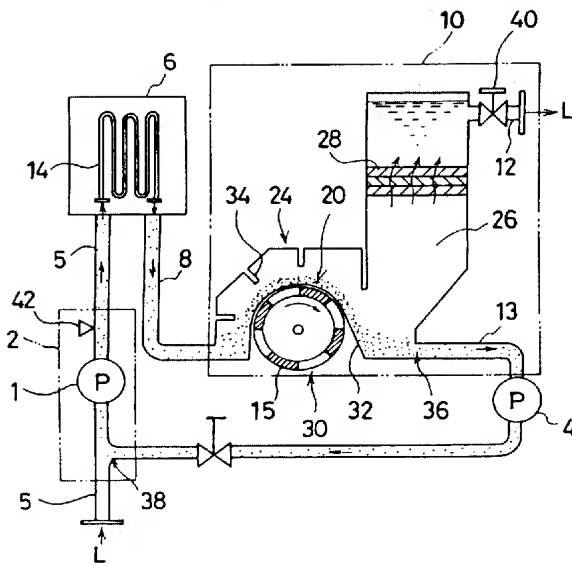
第3図

第2図

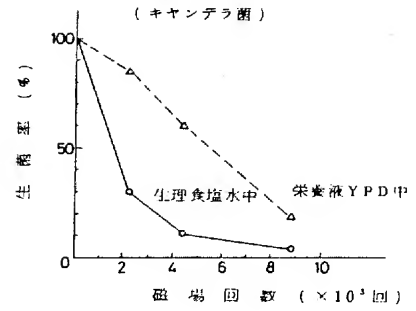


代理人 弁理士 小川 信一  
弁理士 野口 賢照  
弁理士 斉下 和彦

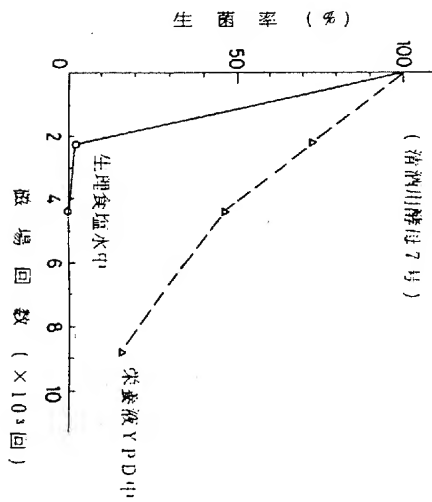
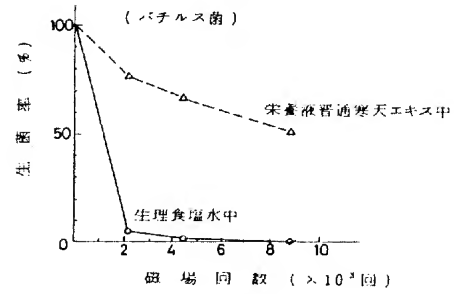
第 4 図



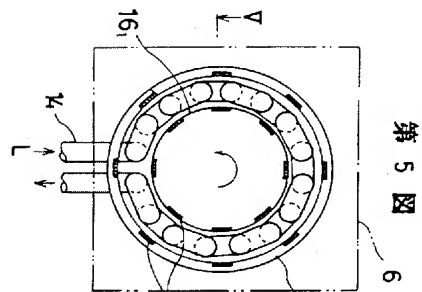
第 8 図



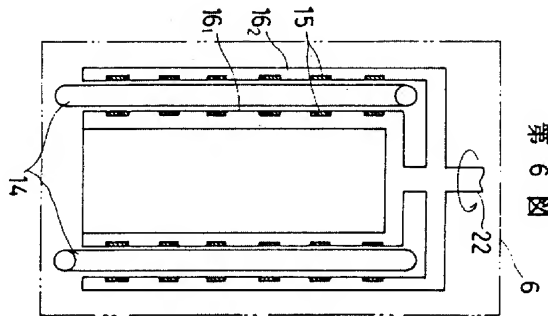
第 9 図



第 7 図

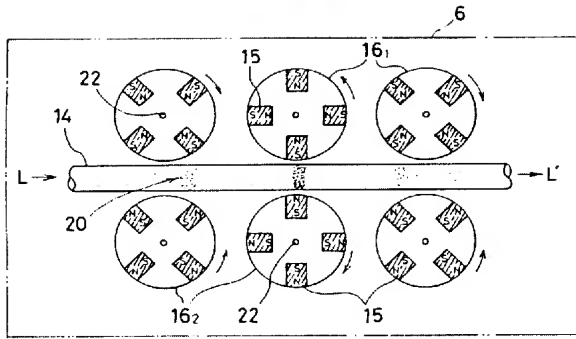


第 5 図

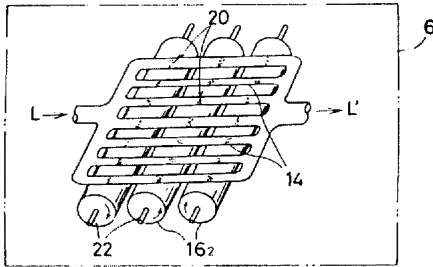


第 6 図

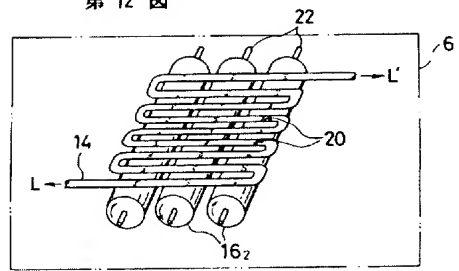
第 10 図



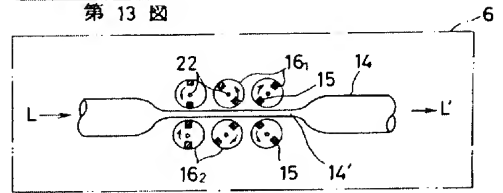
第 11 図



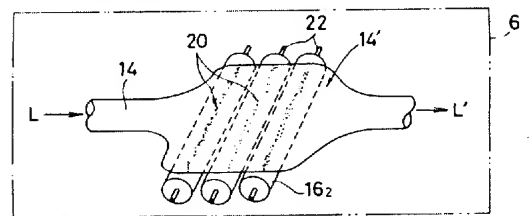
第 12 図



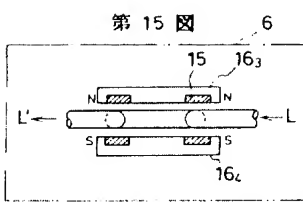
第 13 図



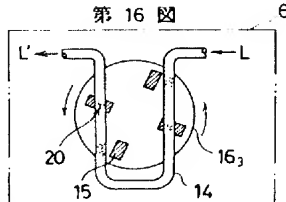
第 14 図



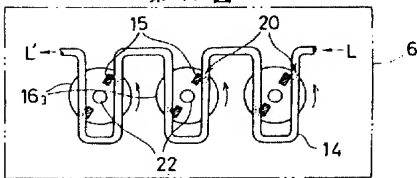
第 15 図



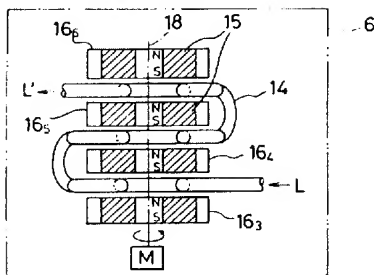
第 16 図



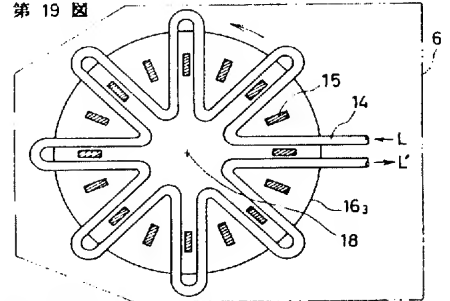
第 17 図



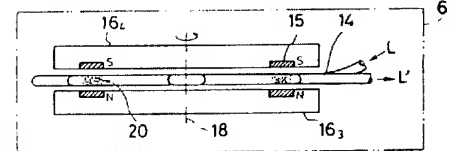
第 18 図



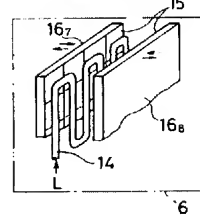
第 19 図



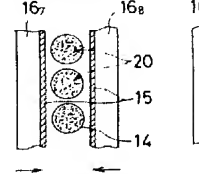
第 20 図



第 21 図



第 22 図



第 23 図

